

CHEMICAL SOLUTION SUPPLY DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Publication number: JP2003148353

Publication date: 2003-05-21

Inventor: YAJIMA TAKEO

Applicant: KOGANEI LTD

Classification:

- international: F04B43/10; F04B43/00; (IPC1-7): F04B43/10

- European:

Application number: JP20010349593 20011115

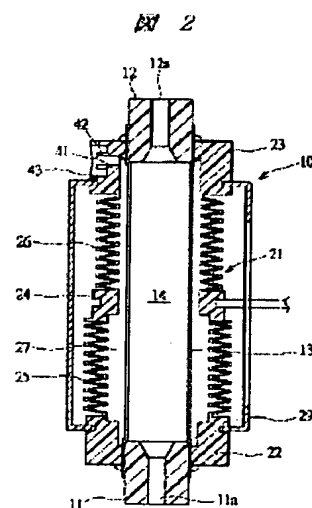
Priority number(s): JP20010349593 20011115

Report a data error here

Abstract of JP2003148353

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent leak of indirect liquid from a pump chamber in which indirect liquid is charged, and inflow of air into it.

SOLUTION: This chemical liquid supply device comprises a pump 10 forming an expansion and contraction chamber 14 communicated with a liquid inflow port 11a and a liquid outflow port 12a, and having a flexible member which is elastically deformed, and bellows 21 as a pump drive part to form a pump chamber 27 in which non-compression medium is filled. In the bellows 21, an opening part 41 is formed to be communicated with the pump chamber 27. After the non-compression medium is injected into the pump chamber 27, a plug is fit into the opening part 41 to close the opening part 41. After the plug is inserted, a part of the opening part 41 on the outer side of the plug is closed by fusion.



10 : ポンプ	21 : ベローズ
11 : 吸入側アダプター	23 : 大径ベローズ部
11a : 液体流入口	26 : 小径ベローズ部
12 : 排出側アダプター	27 : ポンプ室
13 : 可撓性チューブ	41 : 開口部
14 : 膨張収縮室	42 : 内筒部

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-148353
(P2003-148353A)

(43) 公開日 平成15年5月21日 (2003.5.21)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 4 B 43/10

識別記号

F I

F 0 4 B 43/10

テーマコード(参考)

3 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-349593(P2001-349593)

(22) 出願日 平成13年11月15日 (2001.11.15)

(71) 出願人 000143611

株式会社コガネイ

東京都千代田区岩本町 3 丁目 8 番16号

(72) 発明者 矢島 丈夫

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株
式会社コガネイ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外 1 名)

Fターム(参考) 3H077 AA01 CC02 CC04 DD15 EE26
EE34 FF45

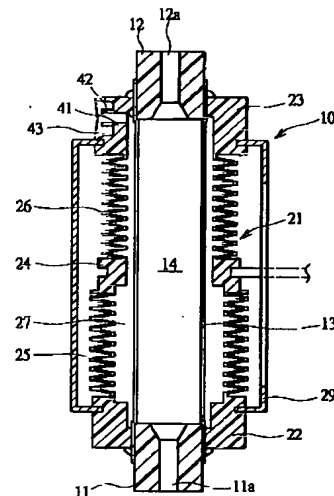
(54) 【発明の名称】 薬液供給装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 間接液が充填されたポンプ室内からの間接液の漏出と内部への空気の流入を防止する。

【解決手段】 この薬液供給装置は、液体流入口 11a と液体流出口 12a とに連通する膨張収縮室 14 を区画形成するとともに弾性変形する可撓性部材を有するポンプ 10 と、非圧縮性媒体が充填されるポンプ室 27 を区画形成するポンプ駆動部つまりベローズ 21 とを有する。ベローズ 21 にはポンプ室 27 に連通して形成される開口部 41 が設けられ、ポンプ室 27 内に非圧縮性媒体を注入した後はプラグを開口部 41 内に圧入して開口部 41 を閉塞する。プラグを挿入した後はプラグよりも外側の開口部 41 の部分を融着により閉塞する。

図 2



10 : ポンプ
11 : 流入側アダプター
11a : 液体流入口
12 : 流出側アダプター
13 : 可撓性チューブ
14 : 膨張収縮室

21 : ベローズ
25 : 大径ベローズ部
26 : 小径ベローズ部
27 : ポンプ室
41 : 開口部
42 : 内筒部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体流入口と液体流出口とに連通する膨張収縮室を区画形成するとともに弾性変形する可撓性部材を有するポンプと、往復動部材が設けられ、前記可撓性部材と前記往復動部材とを連通させるとともに非圧縮性媒体が充填されるポンプ室を区画形成するポンプ駆動部とを有する薬液供給装置であって、前記ポンプ駆動部に前記ポンプ室に連通して形成される開口部と、前記ポンプ室内に非圧縮性媒体が注入された後に前記開口部内に挿入されて前記開口部を閉塞するプラグとを有し、前記プラグが挿入された後に前記プラグよりも外側の開口部を融着により閉塞することを特徴とする薬液供給装置。

【請求項2】 液体流入口と液体流出口とに連通する膨張収縮室を区画形成するとともに弾性変形する可撓性部材を有するポンプと、往復動部材が設けられ、前記可撓性部材と前記往復動部材とを連通させるとともに非圧縮性媒体が充填されるポンプ室を区画形成するポンプ駆動部とを有する薬液供給装置の製造方法であって、前記ポンプ室内に非圧縮性媒体を注入する工程と、前記ポンプ室内に非圧縮性媒体が注入された後に、前記ポンプ駆動部に形成された開口部内にプラグを挿入して前記開口部を閉塞する工程と、前記プラグが挿入された後に前記開口部のうち前記プラグよりも外側の部分を融着により閉塞する融着工程とを有することを特徴とする薬液供給装置の製造方法。

【請求項3】 請求項2記載の薬液供給装置の製造方法において、前記プラグを挿入した後に、前記開口部内に融着部材を挿入し、前記融着工程において前記融着部材と前記開口部とを融着させることを特徴とする薬液供給装置の製造方法。

【請求項4】 請求項2または3記載の薬液供給装置の製造方法において、前記プラグを前記開口部内に挿入した後に前記開口部を洗浄することを特徴とする薬液供給装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は薬液などの液体を供給するための薬液供給装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ製造技術を始めとして、液晶基板製造技術、磁気ディスク製造技術および多層配線基板製造技術などの技術分野における製造プロセスにあつては、フォトリソ液、スピニオンガラス液、ポリイミド樹脂液、純水、現像液、エッチング液、有機溶剤などの化学薬液が使用されている。

【0003】たとえば、半導体ウエハの表面にフォトレ

ジスト液を塗布する場合には、半導体ウエハを水平面内において回転させた状態のもとで、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を滴下するようにしている。このようなレジスト液の塗布のために使用される薬液供給装置としては、液体供給口と液体吐出口とに連通する膨張収縮室を有するポンプを可撓性部材によって形成したものがある。このような薬液供給装置にあつては、ポンプを弾性変形させて内部の膨張収縮室を膨張させることによって液体供給口から逆止弁を介して膨張収縮室内に液体が流入し、膨張収縮室を収縮させることによって液体は液体吐出口から逆止弁を介して吐出することになる。

【0004】モータや空気圧シリンダなどにより駆動される駆動部の機械的往復運動をポンプの弾性変形に伝達するために、駆動部とポンプとの間に非圧縮性媒体が間接液として封入された加圧室つまりポンプ室を設け、ポンプ室を駆動部により変形させてポンプを膨張収縮させるようにした技術が、たとえば、特開平10-61558号公報に開示されている。

【0005】非圧縮性媒体が封入された加圧室を有する薬液供給装置を製造するには、ポンプ室内に非圧縮性媒体を間接液として封入する作業が不可避である。従来では、ポンプ室を形成する隔壁部に形成された注入口から非圧縮性媒体を注入した後に、Ｏリングやパッキンなどのシール材が設けられたプラグを注入口に挿入してシール材によりポンプ室を封止するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように駆動部の往復運動を間接液を介してポンプ内の膨張収縮室の膨張収縮運動に変換する場合には、間接液の容量を最適値に保持することが重要となる。しかしながら、シール材によって加圧室を封止するようにした薬液供給装置にあつては、装置を長期間使用していると、シール材が劣化しシール部から空気が内部に流入したり、非圧縮性媒体からなる間接液がポンプ室内の圧力によって外部に僅かずつ漏出することがある。間接液が漏出すると、駆動部の往復動ストロークとポンプ内の膨張収縮室の変形量との関係が崩れることになり、ポンプからの正確な吐出量の液体を吐出させることができなくなる。また、間接液の中に空気が流入すると、間接液は非圧縮性ではなくなり、正確なポンプ動作を維持できなくなる。

【0007】特に、間接液は一度充填したら供給されることがないので、間接液が漏れたり、内部に空気が流入すると、それ以降は性能が低下したままポンプが使用されることになり、所定量の液体を吐出することができなくなる。また、漏れ量が増えたり、流入空気量が増えたとポンプは機能しなくなるという問題点がある。

【0008】本発明の目的は、間接液が充填されたポンプ室内からの間接液の漏出と内部への空気の流入を防止することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の薬液供給装置は、液体流入口と液体流出口とに連通する膨張収縮室を区画形成するとともに弾性変形する可撓性部材を有するポンプと、往復動部材が設けられ、前記可撓性部材と前記往復動部材とを連通させるとともに非圧縮性媒体が充填されるポンプ室を区画形成するポンプ駆動部とを有する薬液供給装置であって、前記ポンプ駆動部に前記ポンプ室に連通して形成される開口部と、前記ポンプ室内に非圧縮性媒体が注入された後に前記開口部に挿入されて前記開口部を閉塞するプラグとを有し、前記プラグが挿入された後に前記プラグよりも外側の開口部を融着により閉塞することを特徴とする。

【0010】本発明の薬液供給装置の製造方法は、液体流入口と液体流出口とに連通する膨張収縮室を区画形成するとともに弾性変形する可撓性部材を有するポンプと、往復動部材が設けられ、前記可撓性部材と前記往復動部材とを連通させるとともに非圧縮性媒体が充填されるポンプ室を区画形成するポンプ駆動部とを有する薬液供給装置の製造方法であって、前記ポンプ室内に非圧縮性媒体を注入する工程と、前記ポンプ室内に非圧縮性媒体が注入された後に、前記ポンプ駆動部に形成された開口部にプラグを挿入して前記開口部を閉塞する工程と、前記プラグが挿入された後に前記開口部のうち前記プラグよりも外側の部分を融着により閉塞する融着工程とを有することを特徴とする。

【0011】本発明の薬液供給装置の製造方法においては、前記プラグを挿入した後に、前記開口部に融着部材を挿入し、前記融着工程において前記融着部材と前記開口部とを融着させることを特徴とし、前記プラグを前記開口部に挿入した後に前記開口部を洗浄することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1(A)～図1(C)はそれぞれ薬液供給装置の基本構造を示す概略図である。図1(A)に示す薬液供給装置はポンプ10を有し、ポンプ10は液体流入口11aが形成された流入側アダプター11と、液体流出口12aが形成された流出側アダプター12とに両端部が接合された弾性変形自在の可撓性チューブ13とにより形成されている。可撓性チューブ13の内部は液体流入口11aと液体流出口12aとに連通する膨張収縮室14となっており、この膨張収縮室14は可撓性チューブ13が径方向外方に弾性変形することによって膨張して容積が大きくなり、可撓性チューブ13が径方向内方に弾性変形すると収縮して容積が小さくなる。

【0013】液体流入口11aは供給側流路15により薬液タンク16に接続され、液体流出口12aは吐出側流路17により塗布ノズル18に接続されている。供給側流路15には膨張収縮室14が膨張するときには開い

て薬液タンク16内の薬液を膨張収縮室14内に案内し、収縮するときには閉じる開閉弁15aが設けられ、吐出側流路17には膨張収縮室14が収縮するときには開いて薬液を塗布ノズル18に向けて案内し、膨張するときには閉じる開閉弁17aが設けられている。それぞれの開閉弁15a、17aとしては逆止弁が用いられているが、ソレノイドによって作動する電磁弁あるいは空気圧によって操作するエアオペレートバルブを用いても良い。

【0014】径方向に弾性変形する可撓性チューブ13は、薬液タンク16内に収容された薬液がフトレジスト液である場合には、薬液と反応しないように、フッ素樹脂であるフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)により形成されており、アダプター11、12も同様にフッ素樹脂により形成されている。

【0015】可撓性チューブ13の外側にはポンプ駆動部材としてのベローズ21が取り付けられている。このベローズ21は可撓性チューブ13の流入側端部に取り付けられるエンドブロック22と、吐出側端部に取り付けられるエンドブロック23とを有している。これらの軸方向中央部分に設けられた駆動リング部24とエンドブロック22の間には有効径Dの大型ベローズ部25が設けられ、駆動リング部24とエンドブロック23との間には、有効径Dよりも小径となった有効径dの小型ベローズ部26が設けられており、これらは一体となっている。このベローズ21と可撓性チューブ13の材質はフッ素樹脂により形成されているが、ベローズ21と可撓性チューブ13を金属により形成するようにしても良い。

【0016】ベローズ21と可撓性チューブ13とによりポンプ室27が区画形成されており、このポンプ室27内には非圧縮性媒体28が間接液として充填されている。この間接液としては、水、アルコール、油などのように非圧縮性を有する液体が使用される。また、ベローズ21は、これの外側を覆うようにしてエンドブロック22、23に固定されたホルダー29により支持されており、このホルダー29を外部から貫通する往復動部材30が駆動リング部24に連結されている。この駆動リング部24は往復動部材30を図示しない駆動装置によって往復動することにより、軸方向に駆動される。この駆動装置としては、前述した特開平10-61558号公報に記載されるように、モータにより駆動されるボールねじの他、空気圧シリンダなどを使用することができる。

【0017】このように、非圧縮性媒体28が充填されるポンプ室27を区画して形成するポンプ駆動部材としてのベローズ21の駆動リング部24を往復動部材30によって小型ベローズ部26側に変位させると、ベローズ21の全体では小径部が短くなり、大径部が長くなる。これにより、ベローズ21の内側の容積が大きくな

り、可撓性チューブ13は径方向に膨張してその内部の膨張収縮室14の容積が大きくなって薬液タンク16内の薬液は膨張収縮室14内に流入する。

【0018】一方、駆動リング部24を大型ベローズ部25側に変位させると、ベローズ21は全体的に大径部が短くなり、小径部が長くなるとことから、膨張収縮室14の容積が小さくなる。これにより、可撓性チューブ13は径方向に収縮してその内部の膨張収縮室14の容積が小さくなり、可撓性チューブ13内の薬液は塗布ノズル18に向けて吐出される。

【0019】図1(B)に示す薬液供給装置は、前述したものがベローズチューブ式のものであるのに対して、ダイヤフラム式の薬液供給装置であり、前述したものと共通する部材には同一の符号が付されている。この場合のポンプ10はそれぞれ凹部が形成された2つのポンプブロック31a、31bを、弾性変形する可撓性部材であるダイヤフラム32を介して合わせることににより形成されている。このダイヤフラム32とポンプブロック31aとにより膨張収縮室14が区画形成されている。

【0020】一方、ポンプ10に隣接して駆動シリンダ33が設けられ、この駆動シリンダ33の内部には、駆動部34aと固定フランジ部34bとこれらの間のベローズ部34cとを有するポンプ駆動部材としての駆動ベローズ34が組み込まれている。駆動シリンダ33はポンプ10に流路35により連結され、ダイヤフラム32とポンプブロック31bとにより区画される空間と、駆動ベローズ34と駆動シリンダ33とにより区画される空間と、流路35内の空間とによってポンプ室27が形成され、このポンプ室27には非圧縮性媒体28が間接液として充填されている。駆動部34aには往復動部材30が連結されるようになっており、この往復動部材30によって駆動ベローズ34を伸縮させると、ダイヤフラム32が弾性変形して膨張収縮室14を膨張収縮させてポンプ動作が行われる。

【0021】図1(C)に示す薬液供給装置は、図1(B)に示す薬液供給装置の変形例であり、図1(C)にあっては図1(B)に示す場合と共通する部材には同一の符号が付されている。この薬液供給装置は、ポンプブロック31a、31b内に可撓性のストレートなチューブ36を組み込むことにより、ストレートチューブ式となっている。チューブ36の内部は膨張収縮室14となり、外部はポンプ室27となっており、ポンプ室27には非圧縮性媒体28が充填されている。

【0022】図2は図1(A)に示された薬液供給装置の一部を拡大して示す断面図であり、図2にあっては可撓性チューブ13とベローズ21が組み立てられた状態を示し、ポンプ室27内には非圧縮性媒体28が充填されていない状態を示す。ベローズ21の一方のエンドブロック23には、ポンプ室27に連通して開口部41が形成されている。この開口部41はポンプ室27内に非

圧縮性媒体28を充填するための注入口として設けられており、開口部41には外方に突出した円筒部42が設けられ、その径方向の外方は凹部43となっている。

【0023】図3(A)～図3(F)は薬液供給装置を製造する工程における非圧縮性媒体28の充填手順を示す工程図であり、まず、図3(A)に示すように、開口部41内に注入チューブ44を挿入してこの注入チューブ44からポンプ室27内に間接液としての非圧縮性媒体28を注入する。注入時にはポンプ室27内の空気が外部に排出されることになるが、その空気は注入チューブ44と開口部41との間の隙間から外部に排出されることになる。ただし、エンドブロック23に注入口としての開口部と排気口としての開口部とをそれぞれ別々に設けるようにしても良く、ポンプ室27内の空気が確実に外部に排出されるように、間接液を注入しながらベローズ21に振動を加えるようにしても良い。

【0024】間接液の注入が終了したら、図3(B)に示すように、開口部41内にプラグ45を圧入して開口部41を閉塞する。このプラグ45は球体つまりボールによって形成されており、このプラグ45の素材としては金属あるいはフッ素樹脂などを用いることができる。ただし、プラグとしては図3(B)に符号45aを付して示すように、断面円形の棒材を用いるようにしても良く、その棒材45aの外周にシール材45bを取り付けるようにしても良い。プラグ45の圧入が終了したら、圧入時に開口部41から漏出した間接液を除去するために、図3(C)に示す洗浄工程において、水やアルコールなどの洗浄液を用いてベローズ21の開口部41の周りを洗浄する。洗浄方式としては、洗浄液を用いることなく、空気を吹き付けるようにしても良い。

【0025】次いで、図3(D)に示すように、開口部41内に融着部材46を挿入する。この融着部材46は、ベローズ21と同様の材質により形成されており、たとえば、ベローズ21が前述したPFAによって形成されているのであれば、同様の材質により形成されている。これにより、ベローズ21のエンドブロック23の軟化点温度や融点は融着部材46とほぼ同様の温度となる。

【0026】融着部材46の挿入が終了したら、図3(E)に示すように、カートリッジヒータ47を一体に設けた加熱型47aを用いて、開口部41に設けられた円筒部42と融着部材46とを加熱してこれらをそれぞれ軟化させたり、熔融状態とすることにより、相互に組織的に接合つまり融着する。これにより、図3(F)に示すように、薬液供給装置の製造工程における間接液の充填が完了する。図3(E)に示すように、加熱型47aには円筒部42および融着部材46が入り込む凹部47bが形成されており、この凹部47bの底部は円錐形となっている。

【0027】このような製造工程を有することから、融

着部材４６と円筒部４２とが組織的に接合されて開口部４１が閉塞されるので、長期間に渡って薬液供給装置が使用されても、間接液である非圧縮性媒体２８が外部に漏出したり、ポンプ室２７の内部に空気が流入することを防止でき、薬液供給装置の耐久性を向上させることができる。

【００２８】図３（Ａ）～（Ｆ）は、図１（Ａ）に示した薬液供給装置の製造工程を示すが、図１（Ｂ）および図１（Ｃ）に示した薬液供給装置についても、同様の工程によりポンプ室２７内に間接液を充填することができる。たとえば、図１（Ｂ）に示した薬液供給装置にあっては、ポンプブロック３１ｂ、駆動シリンダ３３あるいは流路３５に開口部４１を形成することになり、図１（Ｃ）に示した薬液供給装置にあっては、さらに、ポンプブロック３１ａに開口部４１を形成するようにしても良い。

【００２９】本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、融着部材４６をプラグ４５の外側に挿入することなく、開口部４１内にプラグ４５のみを圧入した後に、開口部４１を加熱することによって開口部４１を閉塞するようにしても良い。

【００３０】

【発明の効果】本発明によれば、ポンプ室内に所定の非圧縮性媒体が充填された後には、この非圧縮性媒体を注入したり、内部の空気を排出するための開口部を融着によって閉塞するようにしたので、内部から非圧縮性媒体の漏出や内部空気の排出を確実に防止することができ、薬液供給装置の耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）～（Ｃ）はそれぞれ本発明の一実施の形態である薬液供給装置の概略構造を示す断面図である。

【図２】図１（Ａ）の一部を拡大して示す断面図である。

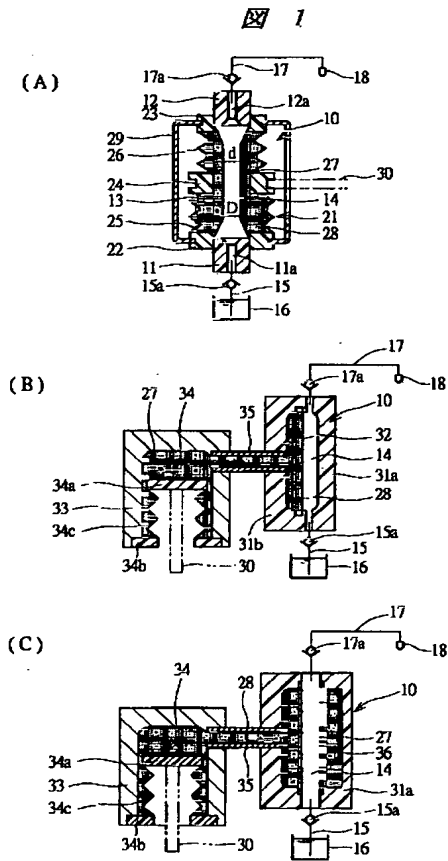
【図３】（Ａ）～（Ｆ）はそれぞれ本発明の薬液供給装置の製造工程を示す工程図である。

【符号の説明】

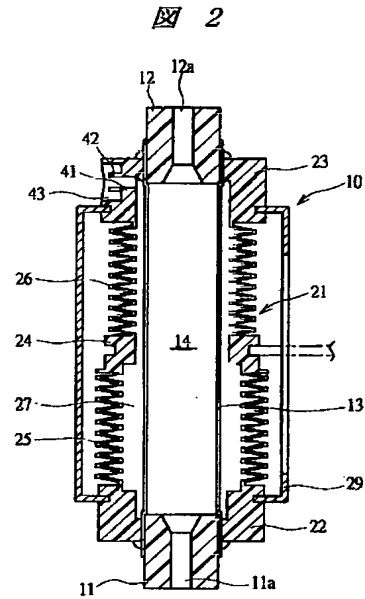
１０ ポンプ

１１ 流入側アダプター
 １１ ａ 液体流入口
 １２ 流出側アダプター
 １２ ａ 液体流出口
 １３ 可撓性チューブ
 １４ 膨張収縮室
 １５ 供給側流路
 １５ ａ 開閉弁
 １６ 薬液タンク
 １７ 吐出側流路
 １７ ａ 開閉弁
 １８ 塗布ノズル
 ２１ ベローズ
 ２２ エンドブロック
 ２３ エンドブロック
 ２４ 駆動リング部
 ２５ 大型ベローズ部
 ２６ 小型ベローズ部
 ２７ ポンプ室
 ２８ 非圧縮性媒体
 ２９ ホルダー
 ３０ 往復動部材
 ３１ ａ、３１ ｂ ポンプブロック
 ３２ ダイアフラム
 ３３ 駆動シリンダ
 ３４ 駆動ベローズ
 ３５ 流路
 ３６ チューブ
 ４１ 開口部
 ４２ 円筒部
 ４３ 凹部
 ４４ 注入チューブ
 ４５ プラグ
 ４５ ａ 棒材
 ４５ ｂ シール材
 ４６ 融着部材
 ４７ カートリッジヒータ
 ４７ ａ 加熱型

【図1】



【図2】



- | | |
|---------------|--------------|
| 10 : ポンプ | 21 : ペローズ |
| 11 : 流入側アダプター | 25 : 大型ペローズ部 |
| 11a : 液体流入口 | 26 : 小型ペローズ部 |
| 12 : 流出側アダプター | 27 : ポンプ室 |
| 13 : 可撓性チューブ | 41 : 開口部 |
| 14 : 膨張収縮室 | 42 : 円筒部 |

【図3】

図 3

